

ATTENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

Date of mailing (day/month/year) 07 May 1999 (07.05.99)
International application No. PCT/FI98/00737
International filing date (day/month/year) 18 September 1998 (18.09.98)

To: United States Patent and Trademark Office (Box PCT) Crystal Plaza 2 Washington, DC 20231 ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE
--

in its capacity as elected Office

Applicant's or agent's file reference P1428
Priority date (day/month/year) 18 September 1997 (18.09.97)

Applicant BERGSTRÖM, Rainer et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

 in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

03 April 1999 (03.04.99)

 in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Nicola Wolff Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 98/00737

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: F16S 1/00, E04C 2/22, B63B 3/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: F16S, E04C, B63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2836529 A (H.H. MORRIS), 27 May 1958 (27.05.58), figures 5,6 --	1,8,9
Y	US 4265961 A (G.A. BENA), 5 May 1981 (05.05.81), column 3, line 5 - line 31, figure 3 --	1,8,9
A	SE 315093 B (J. KOPATSCH), 22 Sept 1969 (22.09.69), figure 6 --	1-9
A	CH 470552 A (KOPPERS COMPANY, INC.), 14 May 1969 (14.05.69), figure 1 --	1-9

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

25 November 1998

27-11- 1998

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. + 46 8 666 02 86

Authorized officer

Vilho Juvonen
Telephone No. + 46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 98/00737

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4819395 A (M. SUGITA ET AL), 11 April 1989 (11.04.89), figures 24,28 -- -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

03/11/98

International application No.

PCT/FI 98/00737

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2836529 A	27/05/58	NONE	
US 4265961 A	05/05/81	BR 7602146 A CA 1070136 A CH 600072 A DE 2614498 A,B,C FR 2307090 A,B JP 51124021 A OA 5300 A	05/10/76 22/01/80 15/06/78 14/10/76 05/11/76 29/10/76 28/02/81
SE 315093 B	22/09/69	AT 293693 A,B DE 1509588 A	15/09/71 06/02/69
CH 470552 A	14/05/69	BE 701766 A DE 1659135 A FR 1532191 A GB 1196306 A NL 6710218 A	24/01/68 17/12/70 00/00/00 24/06/70 29/01/68
US 4819395 A	11/04/89	AU 586378 B AU 6104986 A CA 1278699 A CN 1010110 B DE 3687345 A EP 0227207 A,B JP 1998920 C JP 7006254 B JP 62202157 A US 4706430 A JP 7100963 B JP 62153449 A	06/07/89 02/07/87 08/01/91 24/10/90 04/02/93 01/07/87 08/12/95 30/01/95 05/09/87 17/11/87 01/11/95 08/07/87

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 98/00737

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: F16S 1/00, E04C 2/22, B63B 3/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols).

IPC6: F16S, E04C, B63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2836529 A (H.H. MORRIS), 27 May 1958 (27.05.58), figures 5,6 --	1,8,9
Y	US 4265961 A (G.A. BENA), 5 May 1981 (05.05.81), column 3, line 5 - line 31, figure 3 --	1,8,9
A	SE 315093 B (J. KOPATSCH), 22 Sept 1969 (22.09.69), figure 6 --	1-9
A	CH 470552 A (KOPPERS COMPANY, INC.), 14 May 1969 (14.05.69), figure 1 --	1-9

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search ...

Date of mailing of the international search report

27-11- 1998

25 November 1998

Name and mailing address of the ISA /
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Vilho Juvonen
Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

2

International application No.

PCT/FI 98/00737

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4819395 A (M. SUGITA ET AL), 11 April 1989 (11.04.89), figures 24,28 -- -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

03/11/98

International application No.

PCT/FI 98/00737

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2836529 A	27/05/58	NONE		
US 4265961 A	05/05/81	BR 7602146 A CA 1070136 A CH 600072 A DE 2614498 A,B,C FR 2307090 A,B JP 51124021 A OA 5300 A		05/10/76 22/01/80 15/06/78 14/10/76 05/11/76 29/10/76 28/02/81
SE 315093 B	22/09/69	AT 293693 A,B DE 1509588 A		15/09/71 06/02/69
CH 470552 A	14/05/69	BE 701766 A DE 1659135 A FR 1532191 A GB 1196306 A NL 6710218 A		24/01/68 17/12/70 00/00/00 24/06/70 29/01/68
US 4819395 A	11/04/89	AU 586378 B AU 6104986 A CA 1278699 A CN 1010110 B DE 3687345 A EP 0227207 A,B JP 1998920 C JP 7006254 B JP 62202157 A US 4706430 A JP 7100963 B JP 62153449 A		06/07/89 02/07/87 08/01/91 24/10/90 04/02/93 01/07/87 08/12/95 30/01/95 05/09/87 17/11/87 01/11/95 08/07/87

* Title changed

See ISR - PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

PCT / F 198 / 00737

International Application No.

18 SEP 1998

(18.09.98)

International Filing Date

The Finnish Patent Office

PCT International Application

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum)

P1428

Box No. I TITLE OF INVENTION

Painekuormitettu paneeli
Pressure-loaded panel

Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

AHLSTROM GLASSFIBRE OY

P.O. Box 18
FIN-48601 Karhula
Finland

This person is also inventor.

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality:
FI

State (that is, country) of residence:
FI

This person is applicant for the purposes of: all designated States all designated States except the United States of America the United States of America only the States indicated in the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

BERGSTRÖM, Rainer
Harjutie 5-7
FIN-50600 Mikkeli

This person is:

applicant only

applicant and inventor

inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
FI

State (that is, country) of residence:
FI

This person is applicant for the purposes of: all designated States all designated States except the United States of America the United States of America only the States indicated in the Supplemental Box

Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: agent common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

AHLSTROM MACHINERY OY
Patent Department
P.O. Box 18
FIN-48601 Karhula
Finland

Telephone No.

+358 5 224 1111

Facsimile No.

+358 5 224 5339

Teleprinter No.

Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

VILJAKAINEN, Jari
Mustikkakatu 28
FIN-50170 Mikkeli
Finland

This person is:

applicant only
 applicant and inventor
 inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

FI

State (that is, country) of residence:

FI

This person is applicant for the purposes of: all designated States all designated States except the United States of America the United States of America only the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

applicant only
 applicant and inventor
 inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of: all designated States all designated States except the United States of America the United States of America only the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

applicant only
 applicant and inventor
 inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of: all designated States all designated States except the United States of America the United States of America only the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

applicant only
 applicant and inventor
 inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of: all designated States all designated States except the United States of America the United States of America only the States indicated in the Supplemental Box

Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.

Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

AP ARIPO Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swaziland, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT

EA Eurasian Patent: AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT

EP European Patent: AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT

OA OAPI Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

<input type="checkbox"/> AL Albania	<input type="checkbox"/> LS Lesotho
<input type="checkbox"/> AM Armenia	<input type="checkbox"/> LT Lithuania
<input type="checkbox"/> AT Austria	<input type="checkbox"/> LU Luxembourg
<input type="checkbox"/> AU Australia	<input type="checkbox"/> LV Latvia
<input type="checkbox"/> AZ Azerbaijan	<input type="checkbox"/> MD Republic of Moldova
<input type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina	<input type="checkbox"/> MG Madagascar
<input type="checkbox"/> BB Barbados	<input type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia
<input type="checkbox"/> BG Bulgaria	<input type="checkbox"/> MN Mongolia
<input type="checkbox"/> BR Brazil	<input type="checkbox"/> MW Malawi
<input type="checkbox"/> BY Belarus	<input type="checkbox"/> MX Mexico
<input type="checkbox"/> CA Canada	<input type="checkbox"/> NO Norway
<input type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein	<input type="checkbox"/> NZ New Zealand
<input type="checkbox"/> CN China	<input type="checkbox"/> PL Poland
<input type="checkbox"/> CU Cuba	<input type="checkbox"/> PT Portugal
<input type="checkbox"/> CZ Czech Republic	<input type="checkbox"/> RO Romania
<input type="checkbox"/> DE Germany	<input type="checkbox"/> RU Russian Federation
<input type="checkbox"/> DK Denmark	<input type="checkbox"/> SD Sudan
<input type="checkbox"/> EE Estonia	<input type="checkbox"/> SE Sweden
<input type="checkbox"/> ES Spain	<input type="checkbox"/> SG Singapore
<input type="checkbox"/> FI Finland	<input type="checkbox"/> SI Slovenia
<input type="checkbox"/> GB United Kingdom	<input type="checkbox"/> SK Slovakia
<input type="checkbox"/> GE Georgia	<input type="checkbox"/> SL Sierra Leone
<input type="checkbox"/> GH Ghana	<input type="checkbox"/> TJ Tajikistan
<input type="checkbox"/> GM Gambia	<input type="checkbox"/> TM Turkmenistan
<input type="checkbox"/> GW Guinea-Bissau	<input type="checkbox"/> TR Turkey
<input type="checkbox"/> HR Croatia	<input type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago
<input type="checkbox"/> HU Hungary	<input type="checkbox"/> UA Ukraine
<input type="checkbox"/> ID Indonesia	<input type="checkbox"/> UG Uganda
<input type="checkbox"/> IL Israel	<input checked="" type="checkbox"/> US United States of America
<input type="checkbox"/> IS Iceland	<input type="checkbox"/> UZ Uzbekistan
<input type="checkbox"/> JP Japan	<input type="checkbox"/> VN Viet Nam
<input type="checkbox"/> KE Kenya	<input type="checkbox"/> YU Yugoslavia
<input type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan	<input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe
<input type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea	
<input type="checkbox"/> KR Republic of Korea	
<input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan	
<input type="checkbox"/> LC Saint Lucia	
<input type="checkbox"/> LK Sri Lanka	
<input type="checkbox"/> LR Liberia	

Check-boxes reserved for designating States (for the purposes of a national patent) which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying that designation and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

△ RO/FI

Box No. VI PRIORITY CLAIM

 Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.

Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application:*	international application: receiving Office
item (1) (18.09.1997) 18 September 1997	973721	FI		
item (2)				
item (3)				

The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s):

* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

Choice of International Searching Authority (ISA)
(if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):

ISA / SE

Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):

Date (day/month/year) Number Country (or regional Office)

Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING

This international application contains the following number of sheets:

request : 4
description (excluding sequence listing part) : 8
claims : 2
abstract : 1
drawings : 3
sequence listing part of description : _____
Total number of sheets : 18

This international application is accompanied by the item(s) marked below:

1. fee calculation sheet
2. separate signed power of attorney
3. copy of general power of attorney; reference number, if any:
4. statement explaining lack of signature
5. priority document(s) identified in Box No. VI as item(s):
6. translation of international application into (language):
7. separate indications concerning deposited microorganism or other biological material
8. nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form
9. other (specify):

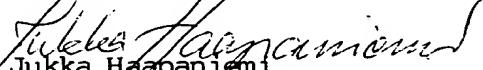
Figure of the drawings which should accompany the abstract: 2

Language of filing of the international application: Finnish

Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).

AHLSTROM MACHINERY OY



Jukka Haapaniemi

Patent Agent

Patent Department

For receiving Office use only		
1. Date of actual receipt of the purported international application:	18 SEP 1998 (18.09.98)	2. Drawings: <input type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received:
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:		
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):		
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / SE	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.	

For International Bureau use only

Date of receipt of the record copy by the International Bureau:

12 OCTOBER 1998

(12.10.98)

PAINEKUORMITETTU PANEELI

5 Esillä olevan keksinnön kohteena on parannetut ominaisuudet omaava olennaisesti lateraalisuuntaisesti painekuormitettu lujitemuovilaatta, esim. veneen rungossa jäykkääjien rajoittama olennaisesti suorakaiteen tai puolisunnikkaan muotoinen alue, paneeli, jonka pitempien sivujen suhde lyhyempiin sivuihin eli ns. sivusuhde on vähintään 1,5. Tästä alueesta, olipa se sitten veneen rungossa tai jossain muussa 10 sovelluksessa oleva lateraalisuuntaisesti painekuormitettu lujitemuovilaatta, käytetään jatkossa nimitystä paneeli.

Perinteiset lujitekudokset muodostuvat toistensa suhteen 0°:n ja 90°:n kulmaan sijoittuvista langoista, jotka sitoutuvat toisiinsa ja risteilevät keskenään halutun 15 sidoskuvion mukaisesti.

Markkinoilla on myös uudentyyppisiä tikattuja lujitetuotteita eli ns. multiaksiaalilujitteita, jotka voivat olla biaksiaalisia, triaksiaalisia ja kvadriaksiaalisia kuitusuuntien ollessa kahdessa, kolmessa tai neljässä eri suunnassa toistensa suhteen. 20 Nämä poikkeavat perinteisistä lujitekudoksista ainakin siten, että lujitelangat muodostavat suorana kulkevia yhdensuuntaiskuitukerroksia, jotka eivät risteile toisen suunnan lankojen kanssa ja jotka kerrokset on sidottu toisiinsa ohuella tikkauslangalla ja että yksittäisten kerrosten langat ovat tyypillisesti joko $\pm 45^\circ$:n tai 0°/90°:n kulmassa lujitteiden pituusakseliin nähdyn. Tällaisia multiaksiaalilujitteita käytetään yleisesti 25 venelaminaateissa ja siten myös veneiden paneeleissa.

Keksinnön tarkoituksesta on aikaansaada parannettu olennaisesti lateraalisuuntaisesti painekuormitettu lujitemuovilaatta eli paneeli, jonka sivusuhde on vähintään 1,5. Keksintömme tarkoituksesta on siis aikaansaada ratkaisu, joka mm. parantaa 30 painekuormiteturin lujitemuovilaatan eli paneelin mekaanisia ominaisuuksia siten, että sen sekä taipuma että jännitystaso laskevat verrattuna 0°/90°:n tai $\pm 45^\circ$:n kulmassa, suhteessa paneelin pidempään sivuun, lujitetuun laminaattiin.

Keksintömme mukaiselle olennaisesti lateraalisuuntaisesti painekuormitetulle lujitemuovilaatalle eli paneelille tunnusmerkilliset seikat käyvät ilmi oheisten patenttivaatimusten tunnusmerkkiosista.

- 5 Lujitekerroksella tarkoitetaan tämän keksinnön yhteydessä sellaisia paneelin kerroksia, jotka toimivat aktiivisesti lujittavina elementteinä. Esim. pintakerroksina voidaan käyttää halutut pinnanlaadun kannalta optimaaliset ominaisuudet antavia kerroksia, joiden lujittava vaikutus saattaa kuitenkin poiketa optimaalisesta. Tällaisina pintakerroksina voidaan käyttää esim. katkokuitumattoa. Yksittäinen lujittava kerros 10 muodostetaan yhdestä olennaisesti yhdensuuntaisista kuiduista koostuvasta lujitekerroksesta eli ns. yhdensuuntaislujitekerroksesta. Yksittäisistä lujittavista kerroksista voidaan myös muodostaa em. multiakselilujitteita, joiden käyttäminen helpottaa ja nopeuttaa koko lujiterakenteen valmistamista.
- 15 Keksintömme perusoivalluksena on ollut idea siitä, että nykyisin käytössä olevissa lateraalisuuntaisesti painekuormitetuissa lujitemuovilaatoissa eli paneeleissa olevat lujitteet (yksittäisten kerrosten langat ovat tyypillisesti joko $\pm 45^\circ$:n tai $0^\circ/90^\circ$:n kulmassa lujitteen pituusakseliin nähdyn) voitaisiin sijoittaa uudella tavalla paneeliin, jolloin tuloksena on saman painoinen paneeli kuin ennenkin. Tällä uudella 20 paneelikonstruktioilla olisi kuitenkin paremmat mekaaniset ominaisuudet kuin ennen. Parannetuilla mekaanisilla ominaisuuksilla tarkoitetaan sitä, että lateraalissa painekuormitustilassa keksinnön mukaisen paneelin sekä taipuma että jännitystaso laskevat sellaiseen paneeliin verrattuna, joka on konstruoitu jollakin tunnetulla tavalla. Tällainen, jollakin tunnetulla tavalla konstruoitu paneeli on valmistettu lujitekerroksista, 25 jotka on sijoitettu esim. $0^\circ/90^\circ$:n tai $\pm 45^\circ$:n kulmassa paneelin pidempään sivuun nähdyn. Tällä tavalla konstruoidusta lujitekerroksista koostuvasta rakenteesta käytetään jatkossa nimitystä peruslaminaatti. Peruslaminaattirakennetta käytetään nykyisin esim. venepaneeleissa.

Keksinnön mukaista ideaa on sitten testattu uusilla laskentamenetelmillä käyttäen tavanomaisesta poiketen epälineaarista analyysiä ja elementtimenetelmää, jotka vaativat poikkeuksellisen suurta laskentakapasiteettiä.

5 Keksinnöllisen ideamme mukaisesti ryhdyimme testaamaan uuden tyypisiä paneelikonstruktioita, joissa painekuormitettun laatalle valittiin erisuuruisia sivusuhteita ja vaihdeltiin kuitujen välistä kulmaa.

Käyttämällä multiaksiaalista lujitetta on mahdollista parantaa painekuormitettun lujitemuovilaatan mekaanisia ominaisuuksia siten, että lateralisessa painekuormitustilassa eksinnön mukaisen paneelin sekä taipuma että jännitystaso laskevat jollakin tunnetulla tavalla konstruoituun paneeliin verrattuna. Tyypilliselle venelaminaatille ja sen kuormitustapaukselle havaitsimme optimaalisen kuitukulman olevan suurella sivusuuhdealueella 55° :n ja 90° :n välillä.

15 Keksinnön mukaisella laminaatilla saavutettavia etuja ovat mm. vaurioluvun pienenneminen noin 10 %:lla verrattuna peruslaminaatin vauriolukuun, jäykkyyden lisääntyminen noin 5 – 10 %:lla verrattuna peruslaminaattiin ja näistä seuraava loppuotteenteen eli venerunkolaminaatin noin 10 %:n painonsäästö, jos sen mekaaniset ominaisuudet halutaan pitää muuttumattomina. Vaurioluku kuvailee jokaisen kerroksen jännitystasoa. Mikäli sen arvo on alle 1, kerroksen jännitykset ovat sallittua tasoa pienempiä. Ensimmäinen vaurio tapahtuu vaurioluvun saavuttaessa arvon 1.

25 Seuraavassa eksinnön mukaista lateralisuunnassa painekuormitettua lujitemuovilaattaa selitetään yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisiin kuvioihin, joista kuviossa 1 esitetään kaavamaisesti perinteinen roving-kudos ja multiaksiaalinen (kuviossa sen biaksiaalinen versio) lujite,

kuviossa 2 esitetään tutkimuksessa käytettyjä laattoja ja erityisesti niiden kuitukulmia ja sivusuhteita,

kuvioissa 3 - 6 esitetään painekuormitettujen lujitemuovilaattojen taipumaa sekä laminaatin suurinta vauriolukua sivusuhteilla 1,0; 1,5; 2,0 ja 3,0.

Tämän keksinnön perusteella käynnistetyissä kokeissa keskityttiin varmistamaan 5 laskemalla sekä kuitujen suunnan että käytettävän laatan sivusuhteenvaihtuvuuden laatan taipumaan ja laminaatin jännityksiin. Elementtimenetelmän avulla laskettiin laatan käyttäytymisen eri sivusuhteilla ja lujitekuitujen eri suunnilla paneelin pitkään sivuun nähdien. Esimerkkikohteeksi valittiin tyypillinen venelaminaatti, joka sisältää osittain 10 multiaksiaalilujitemateriaalia ja pinnoissa E-lasi katkokuitumattoa. Laskuissa käytettiin multiaksiaalilujitemateriaalina mm. E-lasia. Myös muita materiaaleja voidaan käyttää joko kokonaan tai osassa multiaksiaalilujitetta tai yksittäisissä yhdensuuntalujitekerroksissa.

Kyseinen laminaatti on symmetrinen keskipinnan suhteeseen. Ensimmäinen ja viimeinen 15 kerros ovat lasikuitumattoa ($300\text{g}/\text{m}^2$) ja välissä on neljä kerrosta multiaksiaalilujitetta ($920\text{ g}/\text{m}^2$). Laskelmissa käytettiin seuraavia jäykkyys- ja lujuusarvoja:

Matto 300:

Kuitupitoisuus	[Vol-%]	20
Kuitupitoisuus	[paine%]	35
E	[GPa]	9.7
G	[GPa]	3.6
ν	[ν]	0.325
t	[mm]	0.6
σ_{veto}	[MPa]	120
σ_{paristus}	[MPa]	150
τ	[MPa]	70

Puoli kerros kudosta 920:

Kuitupitoisuus	[Vol-%]	40
Kuitupitoisuus	[paine%]	59
E_1	[GPa]	28.0
E_2	[GPa]	8.4
G_{12}	[GPa]	5.2
ν_{12}	[ν]	0.06
ν_{21}	[ν]	0.2
t	[mm]	0.45
$\sigma_{1\text{-veto}}$	[MPa]	480
$\sigma_{1\text{-paristus}}$	[MPa]	400
$\sigma_{2\text{-veto}}$	[MPa]	40
$\sigma_{2\text{-paristus}}$	[MPa]	140
τ_{12}	[MPa]	35

Taulukko 1. Eri kerrostosten jäykkyys- ja lujuisarvor. Alaindeksi "1" tarkoittaa kuitujen suunnassa, alaindeksi "2" kuitusuuntaan kohelsuorassa.

5 Tutkimuksessa käytetyn laatan lyhyen sivun pituus oli aina 0,5 m. Vertailun vuoksi analysoitiin 0°/90°-laminaattia. Se edustaa perinteisen roving-kudoksen kuitusuuntia.

10 Ohuet painekuormitettut lujitemuovilaatat käyttäytyvät tutkimuksen mukaan epälineaarisesti eli suurella painekuormalla taipuma ei kasva lineaarisesti kuorman mukana. Luotettavien tulosten saaminen edellyttää, että tämä ominaisuus otetaan huomioon suorittamalla epälineaarinen analyysi.

Tutkimuksen epälineaarinen staattinen analyysi suoritettiin NASTRAN 66 - elementtimenetelmäohjelmalla, joka sisältää epälineaarisen ratkaisijan lisäksi sopivan materiaalimallin lujitemuovirakenteille. Laskelmat ajettiin CRAY X-MP -supertietokoneella.

Kaikissa laatoissa käytettiin samoja reunaehtoja ja materiaaliarvoja. Kaikki reunat tuettiin niveellisesti niin, että kaikki kiertymät ovat vapaita ja siirtymät estettyjä. Laattoja kuormitettiin 30 kPa tasaisella paineella. Käytännössä tämä arvo vastaa 10 pieleen veneeseen kohdistuvia iskumaisia aaltokuormia.

Tuloksissa on vertailtu laatan suurinta taipumaa sekä laminaatin suurinta vauriolukua (Tsai-Wu -teorian mukaan). Vaurioluku kuvailee jokaisen kerroksen jännitystasoa. Mikäli sen arvo on alle 1, kerroksen jännitykset ovat sallittua tasoa pienempiä. Ensimmäinen 15 vaurio tapahtuu vaurioluvun saavuttaessa arvon 1.

Tulokset on esitetty kuvioissa 3 - 6.

Kuvioista 3 näkyy, että kuitusuuntien vaikutus taipumaan on sivusuhteella 1 varsin pieni. 20 Kuitusuunnat $\pm 45^\circ$ ovat edullisimmat vauriolukuun nähden.

Kuvioista 4 - 6 nähdään, että laatan käyttäytyminen on käytännöllisesti katsoen samanlaista sivusuhteilla, jotka ovat suurempia kuin 1,5. Pienin taipuman arvo saavutetaan kuitusuunnalla 90° . Vaurioluku on pienin $\pm 60^\circ$:n kuitusuunnilla. 25 Käytännössä voidaan todeta, että käyttökelpoisia ovat kuitusuunnat $\pm 55^\circ$ - $\pm 75^\circ$, edullisemmin $\pm 58^\circ$ - $\pm 65^\circ$, joskin kuvioiden mukaan kuitusuunta $\pm 60^\circ$ antaa parhaan tuloksen.

Laatan taipuma:

Optimaalinen kuitukulma on suurella sivusuhdealueella 75 ja 90 asteen välillä. Taipuman erot verrattuna $0^\circ/90^\circ$:n ja $\pm 45^\circ$:n laminaattiin ovat 10 %:n luokkaa suurella sivusuhdealueella. Erot ovat pieniä sivusuhteella 1.

5 Vaurioluku:

Suurin vaurioluku on kaikissa esimerkeissä toisessa kerroksessa, eli ensimmäisessä lujitekerroksessa laatan sisäpuolella (vetopuolella). Optimaalinen kuitukulma on 60 ja 90 asteen välillä paitsi sivusuhteella 1, jossa se on 45 astetta. Verrattuna $0^\circ/90^\circ$ 10 laminaatin vaurioluku pienenee noin 15%.

Keksinnön kohteena on olennaisesti lateraalisuuntaisesti painekuormitettu paneeli, jonka paneelin sivusuhde on vähintään 1,5 ja joka paneeli koostuu ainakin kahdesta olennaisesti yhdensuuntaisista kuiduista koostuvasta lujitekerroksesta eli 15 yhdensuuntaislujitekerroksesta, joiden lujitekerrosten vallitsevat suunnat muodostavat paneelin sivujen suhteen kulman. Hyviä tuloksia on saavutettu, kun yhdensuuntaislujitekerroksen vallitsevan kuitusuunnan ja paneelin pidemmän sivun välinen kulma on noin $\pm 55^\circ$ - $\pm 75^\circ$ ja edullisesti noin $\pm 58^\circ$ - $\pm 65^\circ$ ja erityisen edullisesti noin $\pm 60^\circ$ ja kun noin puolet paneelin paksuudessa käytetyistä 20 yhdensuuntaislujitekerroksista muodostaa valitun + merkkisen kulman paneelin pidemmän sivun kanssa ja noin puolet vastaavasti valitun - merkkisen kulman paneelin pidemmän sivun kanssa.

Eräässä keksinnön sovelluksen mukaisessa ratkaisussa olennaisen osan paneelin 25 paksuudesta ja edullisesti 60 - 100 % ja erityisen edullisesti yli 70 % paneelin paksuudesta muodostaa lujitekerrokset, jotka koostuvat olennaisesti yhdensuuntaisista kuiduista eli yhdensuuntaislujitekerroksista, joiden lujitekerrosten vallitsevat suunnat muodostavat paneelin pidemmän sivun kanssa kulman, joka on noin $\pm 55^\circ$ - 75° ja edullisesti noin $\pm 58^\circ$ - 65° ja erityisen edullisesti noin $\pm 60^\circ$ ja että noin puolet paneelin 30 paksuudessa käytetyistä yhdensuuntaislujitekerroksista muodostaa valitun + merkkisen

kulman paneelin pidemmän sivun kanssa ja noin puolet vastaavasti valitun – merkkisen kulman paneelin pidemmän sivun kanssa .

Eräässä toisessa keksinnön sovelluksessa ainakin kaksi paneelin lujitekerroksista on 5 sidottu toisiinsa tikkaamalla, jolloin nämä kerrokset muodostavat multiaksiaalilujitteenteen.

Eräässä keksinnön sovelluksessa puolestaan olennaisen osan paneelin paksuudesta ja edullisesti 60 – 100 % ja erityisen edullisesti yli 70 % paneelin paksuudesta muodostaa 10 multiaksiaalilujitteista koostuvat lujitekerrokset.

Keksinnön mukaiset painekuormitut paneelit on edullisesti olennaisesti valmistettu E-lasista koostuvista kuiduista. Myös muita lujitekuitumateriaaleja voidaan käyttää osittain tai kokonaan paneelin eri lujitekerroksissa tai multiaksiaalilujitteissa.

15 Keksinnönmukaisia paneeleita voidaan edullisesti käyttää veneen- ja/tai laivanrakennuksessa sekä myös muissa painekuormitetuissa säiliöissä, paineastioissa ja muissa vastaavissa rakenteissa, joihin kohdistuu lateraalinen painekuormitus.

20

Patenttivaatimukset:

1. Olennaisesti lateraalisuuntaisesti painekuormitettu paneeli, jonka paneelin 5 sivusuhte on vähintään 1,5 ja joka paneeli koostuu ainakin kahdesta olennaisesti yhdensuuntaisista kuiduista koostuvasta lujitekerroksesta eli yhdensuuntalujitekerroksesta, joiden lujitekerrosten vallitsevat suunnat muodostavat paneelin sivujen suhteen kulman, **tunnettu** siitä, että yhdensuuntalujitekerroksen 10 vallitsevan kuitusuunnan ja paneelin pidemmän sivun välinen kulma on noin $\pm 55^\circ$ - $\pm 75^\circ$ ja että noin puolet paneelin paksuudessa käytetyistä yhdensuuntalujitekerroksista muodostaa valitun + merkkisen kulman paneelin pidemmän sivun kanssa ja noin puolet vastaavasti valitun - merkkisen kulman paneelin pidemmän sivun kanssa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen painekuormitettu paneeli, **tunnettu** siitä, että 15 yhdensuuntalujitekerroksen vallitsevan kuitusuunnan ja paneelin pidemmän sivun välinen kulma on noin $\pm 58^\circ$ - $\pm 65^\circ$ ja että noin puolet paneelin paksuudessa käytetyistä yhdensuuntalujitekerroksista muodostaa valitun + merkkisen kulman paneelin pidemmän sivun kanssa ja noin puolet vastaavasti valitun - merkkisen kulman paneelin pidemmän sivun kanssa .
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen painekuormitettu paneeli, **tunnettu** siitä, että 25 yhdensuuntalujitekerroksen vallitsevan kuitusuunnan ja paneelin pidemmän sivun välinen kulma on noin $\pm 60^\circ$ ja että noin puolet paneelin paksuudessa käytetyistä yhdensuuntalujitekerroksista muodostaa valitun + merkkisen kulman paneelin pidemmän sivun kanssa ja noin puolet vastaavasti valitun - merkkisen kulman paneelin pidemmän sivun kanssa .

20

P1428 PCTxt

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen painekuormitettu paneeli, **tunnettu** siitä, että olennaisen osan paneelin paksuudesta ja edullisesti 60 – 100 % ja erityisen edullisesti yli 70 % paneelin paksuudesta muodostaa lujitekerrokset, jotka koostuvat olennaisesti yhdensuuntaisista kuiduista eli yhdensuuntaislujitekerroksista, joiden 5 lujitekerrosten vallitsevat suunnat muodostavat paneelin pidemmän sivun kanssa kulman, joka on noin $\pm 55^\circ$ - 75° ja edullisesti noin $\pm 58^\circ$ - 65° ja erityisen edullisesti noin $\pm 60^\circ$ ja että noin puolet paneelin paksuudessa käytetyistä yhdensuuntaislujitekerroksista muodostaa valitun + merkkisen kulman paneelin pidemmän sivun kanssa ja noin puolet vastaavasti valitun – merkkisen kulman 10 paneelin pidemmän sivun kanssa .

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen painekuormitettu paneeli, **tunnettu** siitä, että ainakin kaksi paneelin lujitekerroksista on sidottu toisiinsa tikkaamalla, jolloin nämä kerrokset muodostavat multiaksiaalilujitteen.

15

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen painekuormitettu paneeli, **tunnettu** siitä, että olennaisen osan paneelin paksuudesta ja edullisesti 60 – 100 % ja erityisen edullisesti yli 70 % paneelin paksuudesta muodostaa multiaksiaalilujitteista koostuvat lujitekerrokset.

20

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen lateralisuuntaisesti painekuormitettu paneeli, **tunnettu** siitä, että se on olennaisesti valmistettu E-lasista koostuvista kuiduista.

25

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1-7 mukaisen lateralisuuntaisesti painekuormitettun paneelin käyttö veneen- ja/tai laivanrakennuksessa.

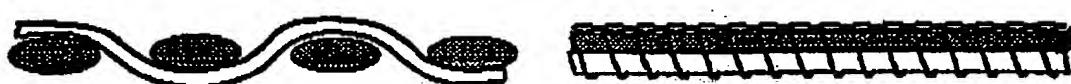
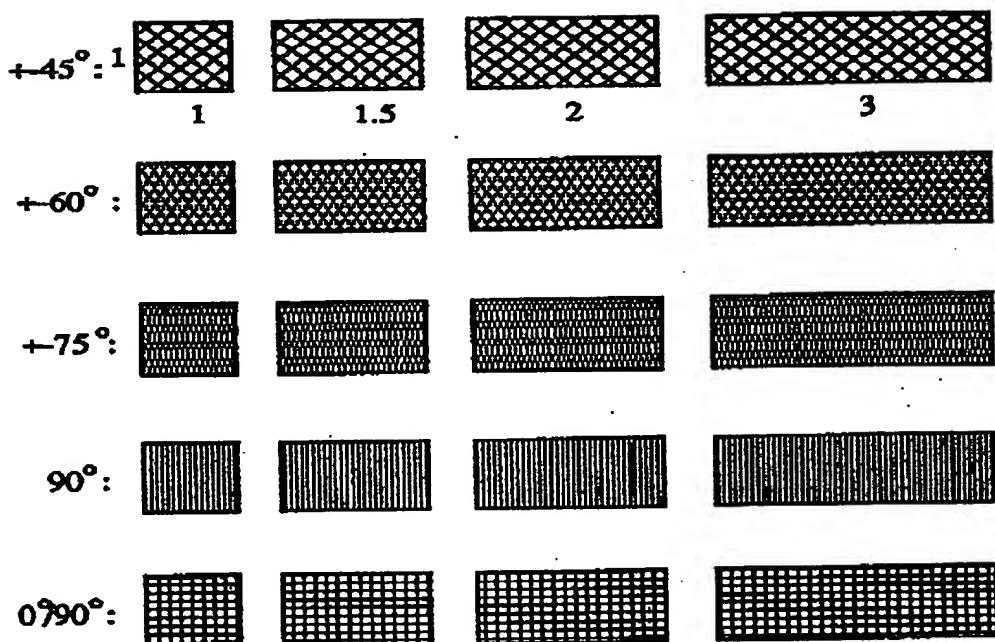
30

9. Jonkin patenttivaatimuksen 1-7 mukaisen lateralisuuntaisesti painekuormitettun paneelin käyttö säiliöissä, paineastioissa ja muissa vastaavissa rakenteissa, joihin kohdistuu lateraali painekuormitus.

TIIVISTELMÄ

Keksinnön kohteena on olennaisesti lateraalisuuntaisesti
5 painekuormitettu paneeli, jonka paneelin sivusuhde on vähintään
1,5 ja joka paneeli koostuu ainakin kahdesta olennaisesti
yhdensuuntaisista kuiduista koostuvasta lujitekerroksesta eli
yhdensuuntaislujitekerroksesta, joiden lujitekerrosten vallitsevat
suunnat muodostavat paneelin pidemmän sivun kanssa kulman,
10 joka on noin $\pm 55^\circ$ - $\pm 75^\circ$. Edullisesti paneeli on konstruoitu
multiaksiyalilujitteesta, jonka kuidut on suunnattu noin $\pm 55^\circ$ -
 $\pm 75^\circ$ asteen kulmassa paneelin pidempään sivuun nähdyn.
Keksinnön mukaisia paneeleita voidaan edullisesti käyttää
veneen- ja/tai laivanrakennuksessa sekä myös muissa
15 vastaavissa rakenteissa, joihin kohdistuu lateraalinen
painekuormitus.

1/3

**Fig. 1****Fig. 2**

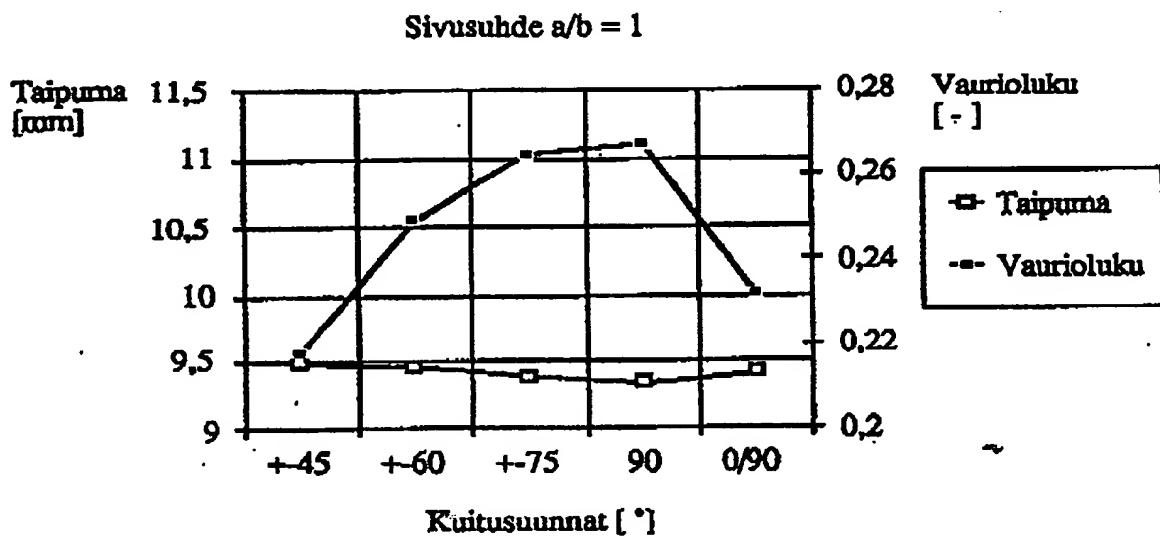


Fig. 3

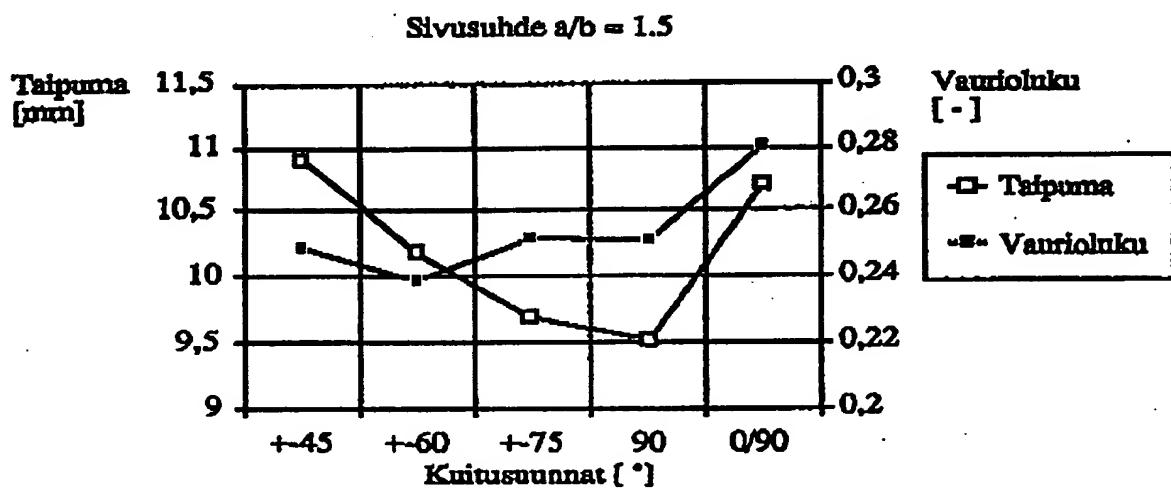


Fig. 4

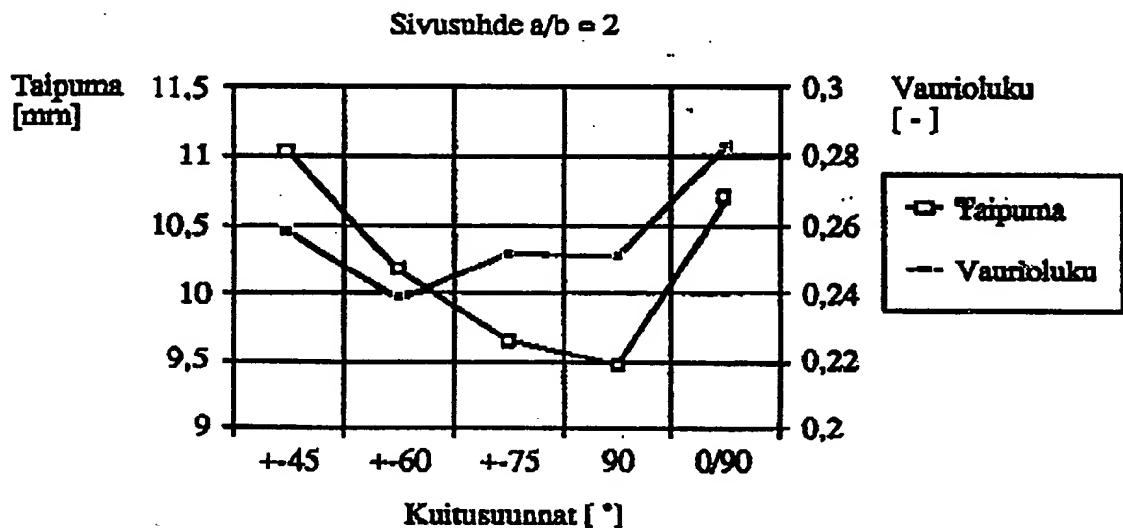


Fig. 5

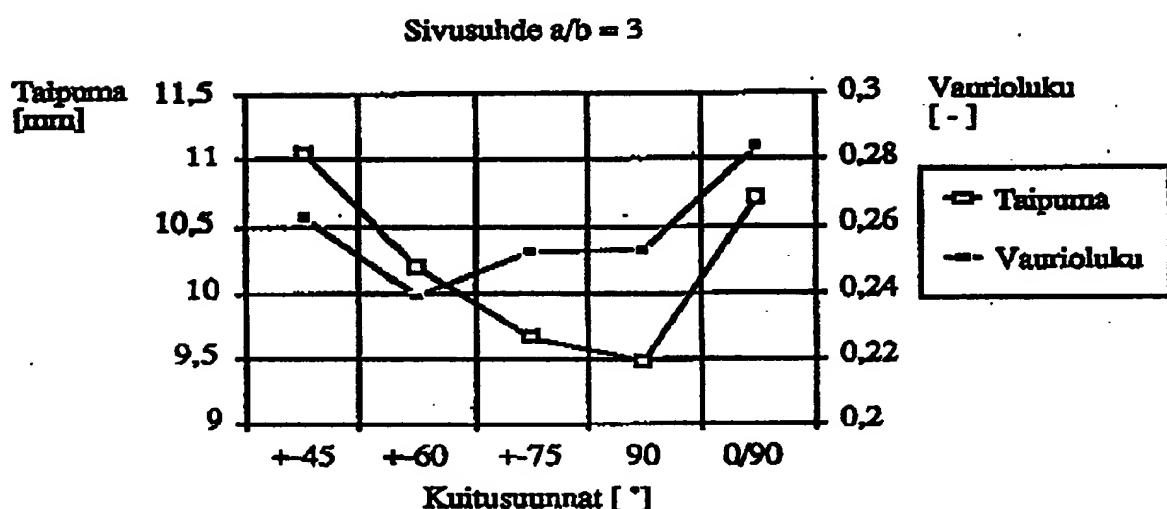


Fig. 6

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

25 MAY 1999

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

2

Applicant's or agent's file reference P1428	FOR FURTHER ACTION		See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/FI98/00737	International filing date (day/month/year) 18/09/1998	Priority date (day/month/year) 18/09/1997	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F16S1/00			
Applicant AHLSTROM GLASSFIBRE OY			

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 1 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 03/04/1999	Date of completion of this report 20.05.99
Name and mailing address of the international preliminary examining authority: European Patent Office D-80298 Munich Tel. (+49-89) 2399-0 Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Authorized officer Plugge, H Telephone No. (+49-89) 2399



**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/FI98/00737

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*substitute sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

Description, pages:

1,2,4-8	as originally filed		
3	as received on	03/04/1999 with letter of	30/03/1999

Claims, No.:

1-9 as originally filed

Drawings, sheets:

1-3 as originally filed

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

the description, pages:
 the claims, Nos.:
 the drawings, sheets:

3. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed (Rule 70.2(c)):

4. Additional observations, if necessary:

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/FI98/00737

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes:	Claims 1-9
	No:	Claims
Inventive step (IS)	Yes:	Claims 1-9
	No:	Claims
Industrial applicability (IA)	Yes:	Claims 1-9
	No:	Claims

2. Citations and explanations

see separate sheet

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

see separate sheet

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Novelty and inventive step:

1.1 The present application is directed to a panel, comprised of at least two reinforcement layers each having parallel fibres, wherein the orientation of the fibres with respect to the longer side of the panels lies between +/- 58 degrees and +/- 65 degrees, and wherein one half of the layers is oriented with the fibres at the positive angle and the other half of the layers are oriented at the corresponding negative angle.

Document US4819395A discloses multiple layers of parallel fibres (figure 6, for example) but discloses no orientation of fibres relative to the leading edges of the panels of the respective layers.

In the absence of any teaching in the available prior art which could have lead the man skilled in the art to the subject matter of claim 1, claim 1 is considered to meet the requirements of Article 33 in respect of novelty and inventive step.

1.2 Claims 2 to 7 define embodiments of the invention according to claim 1. Claim 8 is directed to the use of the previously claimed panel in boat or ship-building and claim 9 is directed to the use of the previously claimed panel in tanks, pressure vessels and other corresponding structures.

Re Item VII

Certain defects in the international application

2. Contrary to the requirements of Rule 5.1(a)(ii) PCT, the relevant background art disclosed in the document US4819395A is not mentioned in the description, nor is this document identified therein.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT - SEPARATE SHEET**

International application No. PCT/FI98/00737

Re Item VIII

Certain observations on the international application

3. The application does not comply with Article 84 EPC as to clarity.

The meaning of the final lines of claim 1, "a +-desired angle" and "a -desired angle", are obscure.

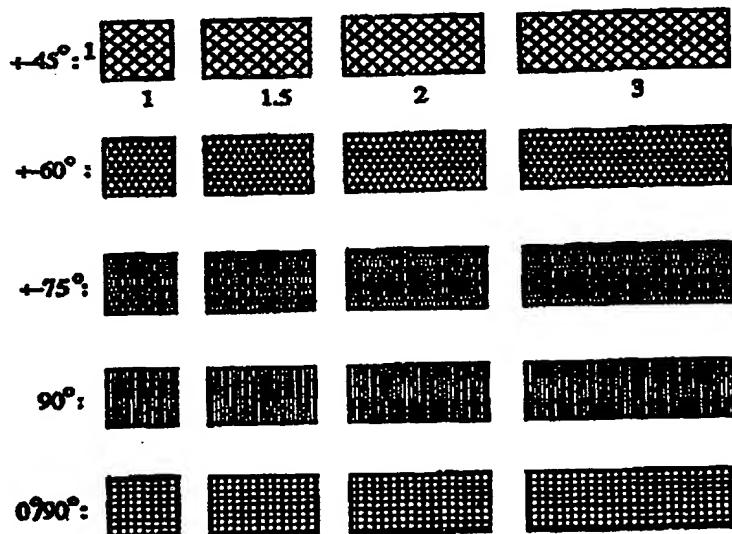
This wording requires clarification to make the intended limitation clear. Had the wording indicated that one half of the layers is oriented with the fibres at **the** positive angle alpha and the other half of the layers are oriented at **the** negative angle alpha, indicating that the same angle applies, then the meaning would have been clear.



INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification ⁶ : F16S 1/00, E04C 2/22, B63B 3/68		A1	(11) International Publication Number: WO 99/14527 (43) International Publication Date: 25 March 1999 (25.03.99)
(21) International Application Number: PCT/FI98/00737		(81) Designated States: US, European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) International Filing Date: 18 September 1998 (18.09.98)		Published <i>With international search report. In English translation (filed in Finnish).</i>	
(30) Priority Data: 973721 18 September 1997 (18.09.97) FI			
(71) Applicant (for all designated States except US): AHLSTROM GLASSFIBRE OY [FI/FI]; P.O. Box 18, FIN-48601 Karhula (FI).			
(72) Inventors; and			
(75) Inventors/Applicants (for US only): BERGSTRÖM, Rainer [FI/FI]; Harjutie 5-7, FIN-50600 Mikkeli (FI). VILJAKAINEN, Jari [FI/FI]; Mustikkakatu 28, FIN-50170 Mikkeli (FI).			
(74) Agent: AHLSTROM MACHINERY OY; Patent Dept., P.O. Box 18, FIN-48601 Karhula (FI).			

(54) Title: PRESSURE-LOADED PANEL AND ITS USE AT BOAT OR CONTAINER CONSTRUCTIONS



(57) Abstract

The invention relates to a substantially laterally pressure-loaded panel, the side aspect ratio of which is at least 1.5 and said panel being formed of at least two reinforcement layers of substantially unidirectional fibres, i.e. unidirectional reinforcement layers, the predominant orientations of said reinforcement layers forming an angle of approx. $\pm 55^\circ - \pm 75^\circ$ with the longer side of the panel. The panel is preferably constructed of multiaxial reinforcement, the fibres of which are positioned at an angle of approx. $\pm 55^\circ - \pm 75^\circ$ with respect to the longer side of the panel. Panels in accordance with the invention can be used preferably in connection with boat and/or shipbuilding and also in other pressure-loaded tanks, pressure-vessels and other corresponding structures that are subjected to a lateral pressure load.

FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece	ML	Mali	TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	MN	Mongolia	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MR	Mauritania	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MX	Mexico	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NL	Netherlands	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norway	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NZ	New Zealand	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	PL	Poland		
CM	Cameroon	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kazakhstan	RO	Romania		
CU	Cuba	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
CZ	Czech Republic	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Germany	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
DK	Denmark	LR	Liberia	SG	Singapore		
EE	Estonia						

Replace by practice

The idea according to the invention has later been tested with new calculation methods by using contrary to usual practice a non-linear analysis and element method which require an exceptionally great calculation capacity.

5 According to our inventive idea we started testing new kinds of panel constructions, where different side aspect ratios were selected for the pressure-loaded panel and the angle between fibres were changed.

By using the new kind of multi-axial reinforcement it is possible to improve the 10 mechanical properties of a pressure-loaded reinforced plastic plate so that in the state of lateral pressure both the deflection and the stress level decrease in comparison with a panel constructed in some previously known manner. We detected that for a typical boat laminate and a load on a boat, the optimal fibre angle is between 55° and 90° with a great side aspect ratio.

15 The advantages of the laminate according to the invention are e.g. a reduction in the failure index by 10 % in comparison with the failure index of the basic laminate, an increase in stiffness by 5-10 % in comparison with the basic laminate, and consequently, a weight saving of approx. 10 % in the final product, i.e. the boat hull laminate, if its 20 mechanical properties are to be kept unchanged. The failure index illustrates the measurement of stress level in each layer. If the failure index is below 1, the stress levels in a layer are below the allowed level. The first failure occurs when the failure index reaches the value of 1.

25 In the following, the laterally pressure-loaded reinforced plastic plate according to the invention is described in detail by referring to the enclosed figures, of which Figure 1 shows schematically a traditional woven roving and a multi-axial reinforcement (of which a biaxial version is disclosed in the figure),
Figure 2 illustrates the plates used in the study and particularly, the fibre angles and side 30 aspect ratios thereof,